

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-090888

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

G03B 21/00

(21)Application number : 2000-279438

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 14.09.2000

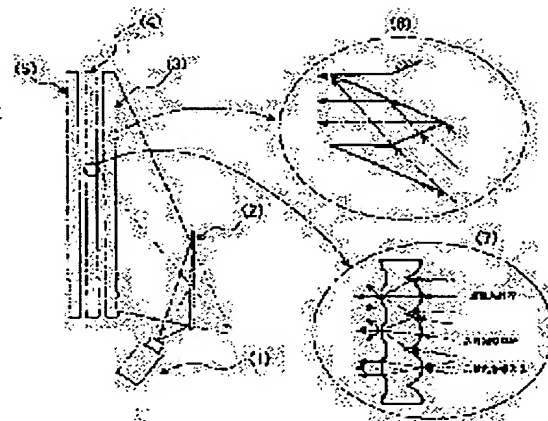
(72)Inventor : EBINA KAZUYOSHI

## (54) REAR PROJECTION DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To further reduce a device size, as compared with the conventional device, and to improve the luminance of a picture on a screen by increasing the number of lamps of a projector device consisting of plural projectors.

**SOLUTION:** A rear projection display device is constituted of a projection type screen consisting of a Fresnel lens for converging light by total reflection or a method mixing both of total reflection and refraction and translucent diffusion plate as the minimum number of constitutional elements and a projector.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The tooth-back projection mold display unit characterized by consisting of a projection mold screen which uses as the minimum component total reflection or total reflection, the Fresnel lens that condenses a beam of light by the method which made both refraction intermingled, and a transparency mold diffusion plate, and a projector.

[Claim 2] The tooth-back projection mold display unit characterized by adding the micro-lens array which arranged the optical axis with both sides, and constituted the mutual lens location as a focus further to said projection mold screen, and being constituted.

[Claim 3] The tooth-back projection mold display unit according to claim 1 or 2 characterized by offsetting this optical axis from a photograph center, and arranging said Fresnel lens.

[Claim 4] A tooth-back projection mold display unit given in claim 1 thru/or claim 3 any 1 term characterized by said projector consisting of two or more projectors.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to a tooth-back projection mold display unit about the technical field of image display.

[Description of the Prior Art]

[0002] It is almost the case which used CRT (cathode-ray tube) and liquid crystal (liquid crystal projector) for the conventional tooth-back projection mold indicating equipment at the projection arrangement. Moreover, recently, there are some which used the digital mirror device (DMD) for the projection arrangement. The thing using this liquid crystal projector and DMD is advantageous in tooth space from ending with 1 projection system compared with the thing of 3 projection system (three-pipe type) using CRT.

[0003] The projection mold screen which projects an image is a Fresnel lens and a lenticular lens in

general. It consists of three sorts of optics of a diffusion plate, projection equipment is installed on the optical axis of the property top Fresnel lens, and the optical configuration in which a beam of light carries out incidence in general vertically is given to a Fresnel lens to a lenticular lens sheet.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0004] Although an optical path may be bent or the miniaturization of the whole equipment may be attained by the approach of offsetting the optical axis of a Fresnel lens from a photograph center in the present tooth-back projection mold display using a reflecting mirror since the space for projecting an image is needed to some extent from constraint of whenever [ angle-of-refraction / of a Fresnel lens ], at the time of the quantity of light loss by echo, and offset, there is a limitation according to reduction of the refraction permeability by buildup of the angle of refraction, generating of total reflection, etc.

[0005] Furthermore, since only arrangement of the projector which shifted the location to the longitudinal direction of the boiled-fish-paste configuration of a lenticular lens can be performed when it considers as the multi-LGT type projector which consists of two or more projectors, in order to obtain a bright display image, the number of LGTs will be restricted, or it will become the failure of a miniaturization of equipment from the constraint on equipment arrangement, and effectiveness will be reduced.

[0006] This invention was made in view of the above-mentioned technical problem, and aims at being compatible in the miniaturization of the equipment more than the former, and improvement in the brightness of the screen image by the formation of many LGTs of a projector which consists of two or more projectors.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, invention of claim 1 is a tooth-back projection mold display unit characterized by consisting of a projection mold screen which uses as the minimum component total reflection or total reflection, the Fresnel lens that condenses a beam of light by the method which made both refraction intermingled, and a transparency mold diffusion plate, and a projector.

[0008] Invention of claim 2 is a tooth-back projection mold display unit characterized by adding the micro-lens array which arranged the optical axis with both sides, and constituted the mutual lens location as a focus further to said projection mold screen, and being constituted.

[0009] Invention of claim 3 is characterized by offsetting this optical axis from a photograph center, and arranging said Fresnel lens in a tooth-back projection mold display unit according to claim 1 or 2.

[0010] Invention of claim 4 is characterized by said projector becoming claim 1 thru/or claim 3 any 1 term from two or more projectors in the tooth-back projection mold display unit of a publication.

[0011] The distance between a Fresnel lens and a projector used as the factor which bars a <operation> miniaturization by the minimum quantity of light loss The micro-lens array which can perform location gap amendment from the optical axis of the projector location in the case of considering as the multi-LGT type projector which serves as a shortened Fresnel lens from two or more projectors in the large range, The miniaturization of equipment and improvement in the brightness of the screen image by the formation of many LGTs of a projector are realizable with combination with a multi-LGT type projector.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to drawing about an example of the gestalt of operation of this invention.

[0013] Drawing 1 is the sectional view showing an example of the important section configuration of the tooth-back projection mold display unit of this invention. First, the image projected by the projector (1) is suitably reflected toward a screen by the flat-surface mirror (2), and it is made to arrange so that incidence may be carried out to the Fresnel lens (3) using total reflection. As shown in the Fresnel lens (6) to which some Fresnel lenses (3) using total reflection were expanded, after making the beam of light from a projector once refracted by plane of incidence, it is injected by total reflection to an observer side. The beam of light which was able to prepare the direction with the Fresnel lens reaches a double-

sided micro-lens array (4). The above-mentioned Fresnel lens (3) may be a Fresnel lens which condenses a beam of light by the method which made both prism which arranges the prism which consists of a "refracting interface" in which a beam of light carries out incidence, and a "reflector" which leads the refracted light of a there to a injection side side by echo on a concentric circle, or consists of only conventional refracting interfaces intermingled. moreover, the above-mentioned double-sided micro-lens array (4) -- the pitch of a lens -- equal -- in addition -- and it arranges as 1 set of two-sheet micro lens which constituted the mutual lens location as a focus.

[0014] Since the include angle of the Fresnel side reaches a total reflection angle at about 68 degrees when bending the beam of light which carries out incidence at the include angle of 45 degrees to an optical axis at this time with the Fresnel lens of the conventional refraction mold (in the case of arrangement of  $n = 1.53$  and smooth side incidence), a beam of light cannot be bent to about 21 degrees or more of angle of emergence of the beam of light at this time. On the other hand, when using the Fresnel lens by total reflection, 70 degrees, a reflector include angle can acquire the same effectiveness at 53 degrees, and a refracting interface include angle can also perform obtaining whenever [ beyond this / angle-of-emergence ] satisfactory on this method. It is shown that this thing can control the visual field property of a display free simultaneously.

[0015] As shown in the double-sided micro-lens array (7) which expanded a part of double-sided micro-lens array (4), diffusion of a beam of light and amendment of optical-axis gap can be simultaneously performed by placing the focus of the lens constituted by both sides near the lens of an opposite hand. It cannot be overemphasized that this lens configuration may use not only the spherical surface but an aspheric surface configuration.

[0016] Finally, a final optical property is prepared with a diffusion plate (5).

[0017] Next, drawing 2 is the perspective view having shown an example of the important section configuration of the tooth-back projection mold display unit of this invention which installed two or more projectors. It is the example of a configuration which installs two or more projectors (9) in a position to a screen (8), and projects an image. Although considered as nine LGTs of 3x3 in this arrangement, an optical and mechanical element does not determine this number of LGTs, and it is not limited to nine LGTs.

[0018] Lens sheets, such as a micro-lens array used by this invention, are constituting from transparence resin for optics, and function as a lens or prism. The lucite sheet which various forming technique tends to apply to this transparence resin for optics is desirable. As a lucite, acrylic resin, such as a polymethyl methacrylate, polycarbonate resin, the acrylic-styrene copolymer resin, styrene resin, polyvinyl chloride resin, etc. can be raised.

[0019]

[Effect of the Invention] It becomes possible to shorten spacing of a screen and a projector, especially in claim 1, it is using the Fresnel lens using total reflection as a component part of a screen, and large compaction is [ it is using collectively and ] possible also for an echo as compared with the case where only refraction is used.

[0020] In claim 2, since a micro-lens array does so the effectiveness which amends location gap of a projector to diffusion and coincidence of light, it is possible to realize easily further miniaturization which shifts a projector location, and many LGTs-ization.

[0021] Moreover, it is possible for it to be compatible and to realize miniaturization of equipment and high brightness-ization, without being accompanied by the loss and cost rise of the quantity of light, without adding other optics by combining this Fresnel lens and a micro-lens array appropriately.

[0022] In claim 3, the further miniaturization is realizable by taking, the arrangement, i.e., the offset arrangement, which shifts the optical axis of a Fresnel lens from the core of a screen.

[0023] In claim 4, it is possible to become possible to perform many LGTs-ization, without adding a special optic according to an operation of the above-mentioned micro lens, and to raise the brightness

of a screen easily by it. It is a point also with important in that case the degree of freedom about arrangement of a projector being also large.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view having shown an example of the important section configuration of the tooth-back projection mold display unit of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view having shown an example of the formation of many LGTs by two or more projectors which can be set to the tooth-back projection mold display unit of this invention.

[Description of Notations]

- (1) Projector
  - (2) Reflective mirror
  - (3) The Fresnel lens using total reflection
  - (4) Double-sided micro-lens array
  - (5) Diffusion plate
  - (6) The magnifying lens side cross section of the Fresnel lens using total reflection
  - (7) The enlarged section of a micro-lens array
  - (8) Projection mold screen
  - (9) Multi-LGT type projector
- 

[Translation done.]

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-90888  
(P2002-90888A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 B 21/62  
21/00

識別記号

F I

G 0 3 B 21/62  
21/00

テ-マ-ト\* (参考)

2 H 0 2 1

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-279438 (P2000-279438)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 海老名 一義

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

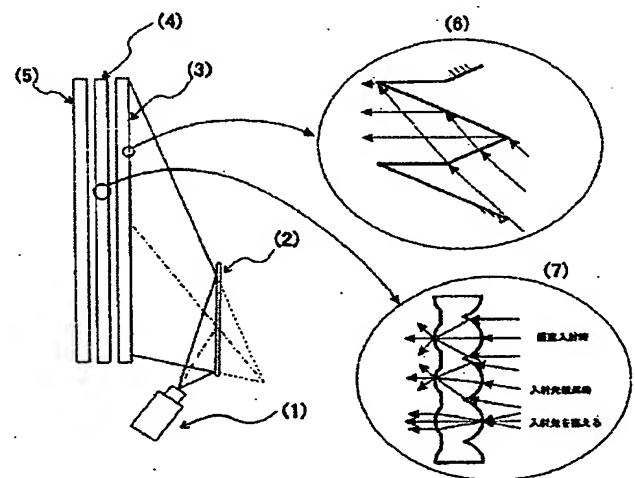
Fターム (参考) 2H021 BA24 BA27

(54) 【発明の名称】 背面投写型ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、これまで以上の装置の小型化と、複数のプロジェクタからなるプロジェクタの多灯化によるスクリーン映像の輝度の向上とを両立する事を目的としたものである。

【解決手段】 全反射あるいは全反射と屈折両方を混在させた方式で光線を集光するフレネルレンズと、透過型拡散板とを最低構成要素とする投写型スクリーンとプロジェクタからなる事を特徴とする背面投写型ディスプレイ装置である。



## BEST AVAILABLE COPY

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】全反射あるいは全反射と屈折両方を混在させた方式で光線を集光するフレネルレンズと、透過型拡散板とを最低構成要素とする投写型スクリーンとプロジェクタからなる事の特徴とする背面投写型ディスプレイ装置。

【請求項2】前記投写型スクリーンに、さらに、両面に光軸を揃え、かつ互いのレンズ位置を焦点として構成したマイクロレンズアレイを付加して構成される事の特徴とする背面投写型ディスプレイ装置。

【請求項3】前記フレネルレンズを、該光軸を画面中心よりオフセットして、配設する事の特徴とする請求項1または請求項2記載の背面投写型ディスプレイ装置。

【請求項4】前記プロジェクターが、複数のプロジェクターからなる事の特徴とする請求項1ないし請求項3いずれか1項に記載の背面投写型ディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示の技術分野に関し、特に背面投写型ディスプレイ装置に関する。

## 【従来の技術】

【0002】従来の背面投写型表示装置には、投写装置にCRT（陰極線管）や液晶（液晶プロジェクタ）を使用したものがほとんどである。また、最近では投写装置にデジタルミラーデバイス（DMD）を使用したものがある。この液晶プロジェクタやDMDを利用したものは、CRTを利用した3投写系（3管式）のものと比べて1投写系で済むことから、スペース的に有利である。

【0003】画像を投影する投写型スクリーンは、概ねフレネルレンズ、レンチキュラーレンズ、拡散板の3種の光学部品で構成されており、その性質上フレネルレンズの光軸上に投影装置を設置し、レンチキュラーレンズシートに対し、概ね垂直に光線が入射する光学形状をフレネルレンズに与える。

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】現在の背面投写型表示装置では、フレネルレンズの屈折角度の制約から、画像を投影するための空間がある程度必要となる為、反射鏡を用いて光路を折り曲げたり、フレネルレンズの光軸を画面中心からオフセットするなどの方法で、装置全体の小型化を図る場合があるが、反射による光量ロスや、オフセット時には、その屈折角の増大による屈折透過率の減少、全反射の発生などにより限界がある。

【0005】更に、明るい表示画像を得るため、複数のプロジェクタからなる多灯式プロジェクタとした場合には、レンチキュラーレンズのかまぼこ形状の横方向へ位置をずらしたプロジェクタの配置しか出来ないため、灯数が限られたり、装置配置上の制約から、装置の小型化の障害となったりして、効果を減じてしまう。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもの

2

で、これまで以上の装置の小型化と、複数のプロジェクタからなるプロジェクタの多灯化によるスクリーン映像の輝度の向上とを両立する事を目的としたものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、請求項1の発明は、全反射あるいは全反射と屈折両方を混在させた方式で光線を集光するフレネルレンズと、透過型拡散板とを最低構成要素とする投写型スクリーンとプロジェクタからなる事の特徴とする背面投写型ディスプレイ装置である。

【0008】請求項2の発明は、前記投写型スクリーンに、さらに、両面に光軸を揃え、かつ互いのレンズ位置を焦点として構成したマイクロレンズアレイを付加して構成される事の特徴とする背面投写型ディスプレイ装置である。

【0009】請求項3の発明は、請求項1または請求項2記載の背面投写型ディスプレイ装置において、前記フレネルレンズを、該光軸を画面中心よりオフセットして、配設する事の特徴とする。

【0010】請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3いずれか1項に記載の背面投写型ディスプレイ装置において、前記プロジェクターが、複数のプロジェクターからなる事の特徴とする。

【0011】＜作用＞小型化を妨げる要因となっている、フレネルレンズとプロジェクタ間の距離を、最小限の光量ロスによって、短縮するフレネルレンズと、複数のプロジェクタからなる多灯式プロジェクタとする場合における、プロジェクタ位置の光軸からの位置ズレ補正を広い範囲で行うことが可能なマイクロレンズアレイと、多灯式プロジェクタとの組み合わせにより、装置の小型化と、プロジェクタの多灯化によるスクリーン映像の輝度の向上とを実現できる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例について図を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明の背面投写型ディスプレイ装置の要部構成の一例を示す断面図である。まず、プロジェクタ（1）にて投影された画像を、適宜平面ミラー（2）にてスクリーンへ向かって反射させ、全反射を用いたフレネルレンズ（3）へ入射させる様、配置させる。全反射を用いたフレネルレンズ（3）の一部分を拡大したフレネルレンズ（6）に示すように、プロジェクタからの光線は、一度入射面で屈折させた後に全反射によって観察者側へと射出される。フレネルレンズで方向を整えられた光線は、両面マイクロレンズアレイ（4）に到達する。上記のフレネルレンズ（3）は、光線が入射する「屈折面」と、そこでの屈折光を反射によって射出面側へ導く「反射面」で構成されるプリズムを同心円上に配設したものであるか、あるいは、従来の屈折面のみに構成されるプリズムの、両方を混在させた方式で光

(3)

3

線を集光するフレネルレンズであっても良い。また、上記両面マイクロレンズアレイ(4)は、レンズのピッチが等しく、なおかつ互いのレンズ位置を焦点として構成した、マイクロレンズ2枚1組として配置したものである。

【0014】このときに、例えば、光軸に対して45度の角度で入射する光線を、従来の屈折型のフレネルレンズで曲げる場合に、フレネル面の角度が約68度で全反射角に達してしまう( $n=1.53$ 、平滑面入射の配置の場合)ため、このときの光線の射出角度約21度以上には光線を曲げることが出来ない。これに対して、全反射によるフレネルレンズを用いる場合、屈折面角度は70度、反射面角度は53度で同様な効果を得る事ができ、この方式上、これ以上の射出角度を得る事も問題なく行える。この事は同時にディスプレイの視野特性を自在に制御出来ることを示している。

【0015】両面マイクロレンズアレイ(4)の一部を拡大した両面マイクロレンズアレイ(7)に示すように、両面に構成されたレンズの焦点を反対側のレンズ近傍に置くことで、光線の拡散と、光軸ズレの補正を同時に行うことができる。このレンズ形状は球面に限らず、非球面形状を用いても良い事は言うまでもない。

【0016】最後に、拡散板(5)によって最終的な光学特性を整える。

【0017】次に、図2は、複数のプロジェクタを設置した本発明の背面投写型ディスプレイ装置の要部構成の一例を示した斜視図である。スクリーン(8)に対して所定の位置にプロジェクタ(9)を複数設置し、画像を投影する構成例である。この配置では3×3の9灯としているが、この灯数は光学的、機械的な要素で決定するもので9灯に限定するものではない。

【0018】本発明で用いるマイクロレンズアレイ等のレンズシートは、光学用透明樹脂で構成する事で、レンズ、あるいはプリズムとして機能する。この光学用透明樹脂には、各種成形技術の応用しやすい透明合成樹脂シートが望ましい。透明合成樹脂としては、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、アクリルースチレン共重合体樹脂、スチレン樹脂、ポリ塩化ビニール樹脂等を上げる事ができる。

【0019】

【発明の効果】請求項1においては、全反射を用いたフ

4

レネルレンズをスクリーンの構成部品として用いることで、スクリーンとプロジェクターの間隔を短縮する事が可能となり、特に反射も併せて利用している事で、屈折のみを用いる場合に比して大幅な短縮が可能である。

【0020】請求項2においては、マイクロレンズアレイが光の拡散と同時に、プロジェクターの位置ズレを補正する効果を奏する事から、プロジェクタ位置をずらしての更なる小型化や、多灯化を容易に実現することが可能である。

【0021】また、このフレネルレンズとマイクロレンズアレイを適切に組み合わせる事により、他の光学部品を追加せずに、即ち、光量のロスやコストアップを伴う事無く、装置の小型化と高輝度化を両立し、実現することが可能である。

【0022】請求項3においては、フレネルレンズの光軸をスクリーンの中心からずらす配置すなわちオフセット配置をとる事によって、更なる小型化を実現できる。

【0023】請求項4においては、前述のマイクロレンズの作用によって、特別な光学部品を追加せずに多灯化を行う事が可能となり、それによって容易にスクリーンの輝度を向上させることが可能である。その際に、プロジェクタの配置に関する自由度が大きい事も重要な点である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の背面投写型ディスプレイ装置の要部構成の一例を示した断面図である

【図2】本発明の背面投写型ディスプレイ装置における複数のプロジェクタによる多灯化の一例を示した斜視図である。

【符号の説明】

(1) プロジェクタ

(2) 反射ミラー

(3) 全反射を用いたフレネルレンズ

(4) 両面マイクロレンズアレイ

(5) 拡散板

(6) 全反射を用いたフレネルレンズの拡大レンズ側断面

(7) マイクロレンズアレイの拡大断面

(8) 投写型スクリーン

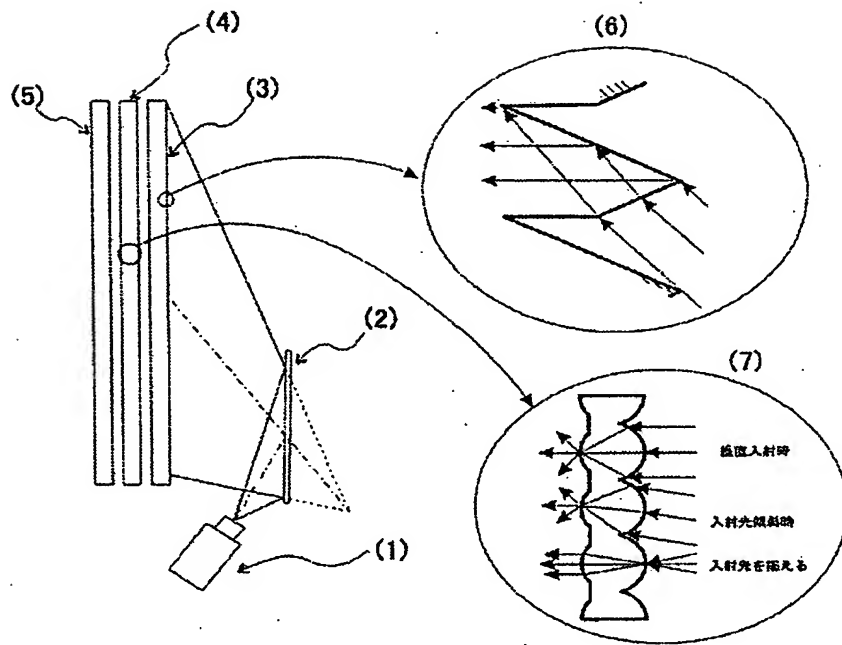
40 (9) 多灯式プロジェクタ



BEST AVAILABLE COPY

(4)

【図1】



【図2】

